



Universidad Zaragoza

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Evaluación de la calidad de vida relacionada con la visión en pacientes con glaucoma

Autor

Blanca Montori Lacámara

Directores

José Manuel Larrosa

Elisa Viladés Palomar

*Facultad de Ciencias Grado en Óptica y Optometría
Curso 2018-2019*

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	GLAUCOMA	1
1.1.1	Definición	1
1.1.2	Fisiopatogenia.....	1
1.1.2.1	Drenaje del humor acuoso.....	1
1.1.2.2	Presión intraocular	2
1.1.2.3	Afectación de estructuras.....	2
1.1.3	Etiología.....	3
1.1.4	Factores de riesgo.....	5
1.1.5	Estadios.....	6
1.2	Función visual.....	6
1.2.1	Agudeza visual.....	7
1.1.2	Sensibilida al contraste	8
1.2.1	Campimetría.....	8
1.2.1	Tomografía de coherencia óptica	9
1.2.1	Encuesta de calidad visual.....	9
2	OBJETIVOS	10
3	METODOLOGÍA.....	11
3.1	Criterios de inclusión y exclusión.....	11
3.2	Plan de exploración.....	11
3.2.1	AV	11
3.2.2	SC	12
3.2.3	Perimetría computerizada.....	12
3.2.4	Tomografía de coherencia óptica.....	12
3.2.5	Encuesta de calidad NEI-VFQ 25.. ..	13
3.2.6	Análisis estadístico.....	13
4.	RESULTADOS	14
4.1	Resultados datos demográficos.....	14
4.2	Resultados exploración función visual.....	14
4.3	Resultados perimetría automática Humphrey.....	15
4.4	Resultados de la exploración de la CFNR con Spectralis OCT.....	16
4.5	Resultados del cuestionario NEI-VFQ 25.....	16
4.6	Estudio de correlaciones.....	17
4.6.1	Correlación entre parámetros funcionales y estructurales con el grado de severidad del glaucoma.....	17
4.6.2	Correlación entre AV y SC.....	17
4.6.3	Correlación entre AV y campo visual.....	17
4.6.4	Correlación entre AV y NEI NVFQ-25.....	18
4.6.5	Correlación entre SC y NVFQ.....	18
4.6.6	Correlación entre OCT y campo visual.....	18

	4.6.7	Correlación entre SC y campo visual.....	19
	4.6.8	Correlación entre CV y NEI- NVFQ 25	19
	4.6.9	Correlación entre OCT y NEI- NVFQ 25	19
5		DISCUSIÓN.....	20
6		CONCLUSIONES.....	22
7		BIBLIOGRAFÍA.....	23

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GLAUCOMA

1.1.1 Definición

Según la American Academy of Ophthalmology, el glaucoma es una neuropatía óptica, donde consecuentemente se produce una pérdida visual, siendo el aumento de la presión intraocular uno de los principales factores de riesgo, pero no determina que se pueda padecer dicha enfermedad. ^[1]

1.1.2 Fisiopatogenia

La etiología del glaucoma primario de ángulo abierto es compleja, tratándose de una neuropatía óptica multifactorial, en la cual se produce la muerte de las células ganglionares, las cuales no tienen capacidad de regeneración. ^[2] Algunos de los factores que contribuyen a que se produzca este daño en el glaucoma primario son una presión intraocular elevada, la alteración vascular primaria, produciendo la obstrucción del flujo de axones de las células ganglionares en la lámina cribosa, la alteración en la microcirculación del nervio óptico y cambios en el tejido glial ^[3]; secundariamente encontramos otros factores como la liberación de glicina de las neuronas lesionadas y el daño oxidativo producido por la producción excesiva de óxido nítrico. ^[4]

1.1.2.1 Drenaje del humor acuoso

El humor acuoso es un líquido transparente cuya función es la nutrición y oxigenación de la córnea y cristalino, al carecer estos de aporte sanguíneo.

Es en los procesos ciliares del cuerpo ciliar, en la cámara posterior, donde se produce su formación y circula hacia la cámara anterior a través de la pupila. Cada proceso ciliar está cubierto por una capa de epitelio pigmentado y una capa epitelial no pigmentada, siendo en esta última donde se produce su formación. ^[5] Su secreción hacia la cámara posterior se lleva a cabo por diferentes vías (fig. 1):

- La vía trabecular (convencional) drena alrededor del 90% del humor acuoso. En esta vía el humor acuoso atraviesa la malla trabecular y el canal de Schlemm hasta el sistema venoso por las venas episclerales por donde es evacuado.
- La vía uveoescleral (no convencional) drena el 10% del humor acuoso restante, pasando por el sistema venoso de la esclerótica, coroides y cuerpo ciliar.
- Finalmente hay una pequeña cantidad, la cual es drenada a través del iris.

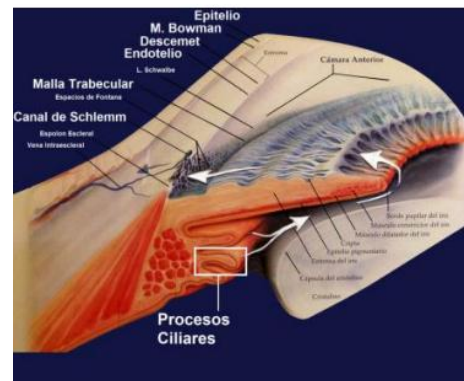


Fig. 1: Representación esquemática del drenaje del humor acuoso.

Hay que valorar al humor acuoso, puesto que el balance entre su producción y drenaje condicionan el valor de la presión intraocular, estando esta determinada por tres factores:

1. La velocidad de producción de humor acuoso por el cuerpo ciliar.
2. La resistencia al drenaje del humor acuoso a través del sistema malla trabecular-canal de Schlemm.
3. El nivel de la presión venosa episcleral.

Se debe tener en cuenta que hay algunos fármacos que suprimen la formación de humor acuoso, como son los inhibidores de la anhidrasa carbónica, betabloqueantes y alfa2-agonistas.^[2] Además su drenaje disminuye con la edad y en pacientes con glaucoma.

1.1.2.2 Presión intraocular (PIO)

Una PIO elevada, es un factor importante pero no el único responsable del daño del nervio óptico, pudiéndose producir por un aumento de la resistencia al drenaje del humor acuoso por una alteración de la malla trabecular, siendo así posible el desarrollo consecuente de glaucoma.^[6] Se debe tener en cuenta que la secreción del humor acuoso es independiente del nivel de PIO. La distribución de la PIO en la población general oscila entre 11 y 21 mmHg, considerándose 21 mmHg el límite superior de la normalidad, y valores superiores son considerados sospechosos. La PIO fluctúa a lo largo de día, por lo que no se debe realizar una determinación única, esta oscilación de su valor se encuentra en torno a 2-6 mmHg, tendiendo a ser más alta por la mañana, por lo que es recomendable realizar varias mediciones en diferentes momentos del día.^[1]

1.1.2.3 AFECTACIÓN DE ESTRUCTURAS

A medida que evoluciona esta patología se produce excavación y socavamiento de los elementos nerviosos y tejidos conectivos de la papila óptica, aunque no son los únicos los cambios estructurales que se producen.

Dentro de la retina las fibras nerviosas procedentes de la mácula siguen un trayecto recto formando el haz papilomacular, al igual que las procedentes de la retina nasal, en

cambio las que vienen desde la retina temporal siguen un camino arqueado alrededor del haz papilomacular para llegar a la cabeza del nervio óptico, por otro lado, se sitúan en una zona más profunda las que proceden de la parte más periférica y de forma más superficial y central se disponen las procedentes de cerca del nervio óptico (fig. 2).

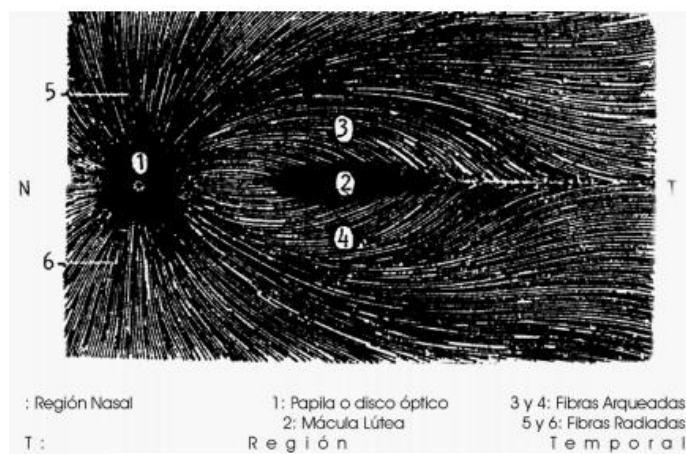


Fig. 2: Distribución de las fibras nerviosas en la retina.

-La capa de fibras nerviosas de la retina, situadas en la región peripapilar siguen un patrón estriado, por lo que el inicio un oscurecimiento en la zona, perdiendo brillo y densidad de dicho patrón estriado, debido a la ausencia de fibras y por tanto más visible es la zona del

epitelio pigmentario retiniano, siendo un indicador de la precoz de glaucoma antes de que se produzca una pérdida visual o cambios en la papila óptica. Este defecto comienza con la pérdida de la capa de fibras nerviosas de la retina de forma difusa o localizada, siendo en fases más avanzadas cuando se produce una atrofia total de estas. ^[7]

Centrándonos en la cabeza del nervio óptico, podemos destacar varias estructuras como son:

- el orificio escleral posterior que tiene una forma ovalada, siendo el diámetro horizontal ligeramente mayor que el vertical, estando este relacionado con el tamaño del globo ocular y de la papila. ^[8]
- la excavación óptica, que es una depresión pálida situada en el centro de la cabeza del nervio óptico, delimitada por el anillo neurorretiniano, cuyo tamaño tiene relación con el diámetro del disco óptico; su color pálido se debe a la pérdida de tejido glial en la zona central exponiéndose la lámina cribosa. ^[9]

-El incremento del tamaño de la excavación se produce a medida que va evolucionado esta patología, teniendo en cuenta la existencia de excavaciones fisiológicas que poseen un tamaño mayor, por lo que este parámetro en cuanto al diagnóstico diferencial tiene una importancia limitada.

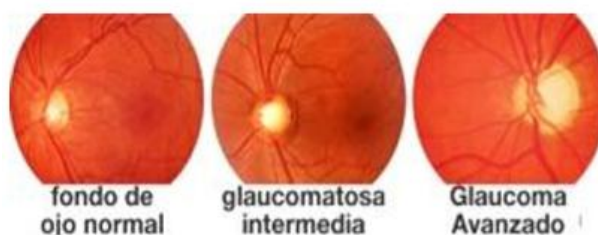


Fig. 3: Representación esquemática del fondo de ojo a medida que evoluciona el estadio de glaucoma.

-En cuanto a la relación excavación/disco, valor resultante de dividir el diámetro vertical de la excavación entre el diámetro papilar, hay que considerar la dependencia que existe con el área del disco, un disco grande tiene excavaciones grandes y por tanto la relación excavación-papila también será alta (fig. 3). Un valor de 0.7 o superior, tendrá que ser estudiado al considerarse sospechoso, al igual si se produce una asimetría de 0.2 o superior entre ambos ojos. ^[10]

-El anillo neurorretiniano, es el tejido que se encuentra entre la excavación y el disco óptico tiene un color anaranjado y suele seguir el patrón ISNT, es decir que el borde inferior es más ancho que el superior, nasal y temporal, al penetrar una mayor cantidad de axones ganglionares; en caso de una alteración en este patrón deberíamos llevar un control exhaustivo, ya que la excavación producida en el glaucoma se debe a la disminución de estas fibras nerviosas, viéndose modificado consecuentemente dicho patrón. Esta pérdida puede ser difusa, localizada o una combinación de las dos anteriores. El adelgazamiento es más frecuente que se desarrolle en el polo inferior y superior, pero puede afectar a cualquier sector. ^[11, 8]

1.1.3 Etiología

Hay diferentes tipos de glaucoma, pudiendo seguir diferentes clasificaciones. (Fig. 4)

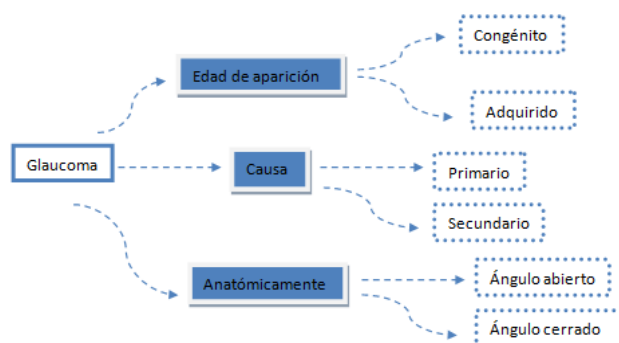


Fig. 4: Clasificación de glaucoma de causas, edad y alteraciones anatómicas.

- Glaucoma congénito, está presente desde el nacimiento o aparece en los primeros años de vida, se debe a anomalías en el desarrollo del ángulo de la cámara anterior que obstruyen el drenaje del humor acuoso, sin existir otras alteraciones o malformaciones oculares. ^[12]

- Glaucoma de ángulo abierto es una neuropatía óptica crónica, bilateral pero asimétrica, su progresión es lenta y su inicio se sitúa en edad adulta. En este tipo de glaucoma el ángulo formado por la córnea y el iris permanece abierto (fig. 5), pero la malla trabecular está parcialmente bloqueada provocando gradualmente el incremento de la presión intraocular, afectando a la cabeza del nervio óptico y consecuente una pérdida del campo visual. Para diagnosticarse se debe valorar la PIO, el aspecto de la papila óptica y la pérdida de campo visual. Este es la forma de glaucoma más común, no asocia dolor y se mantiene la agudeza visual central hasta fases tardías, por lo que puede provocar una gran pérdida del campo visual antes de que se perciba ningún síntoma.

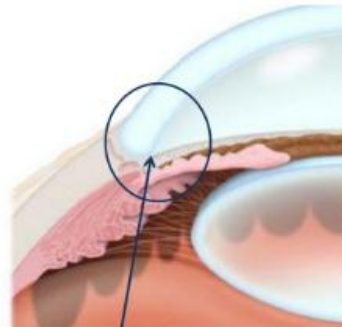


Fig. 5: Representación esquemática del ángulo iridocorneal abierto.

- Dentro del glaucoma de ángulo abierto se encuentra el normotensional, en el que el nervio óptico se daña aunque la presión intraocular sea normal. No se sabe la causa exacta, pero puede deberse al tener un nervio óptico más sensible, estando ligado a factores vasculares y es frecuente en pacientes con apneas de sueño al causarse hipoxia transitoria. Se desarrolla de forma bilateral y progresiva pero asimétrica, siendo el ojo con la PIO más elevada el que se vea más afectado.

- Glaucoma de ángulo cerrado, la existencia de un ángulo estrecho (fig. 6) puede provocar un ataque agudo de glaucoma, produciendo un bloqueo de la malla trabecular al aumentarse la PIO. Se suele dar en sujetos mayores de 50 años, fágicos e hipermetropes. Suele predisponerse de forma bilateral, no necesariamente simétrica, pero en el caso que se produzca de forma aguda afectará a un solo ojo.

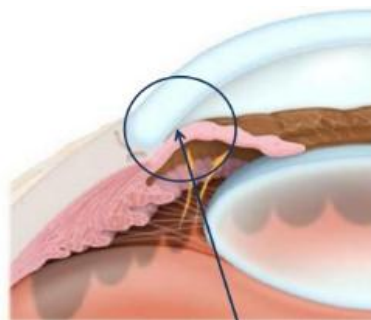


Fig. 6: Representación esquemática del ángulo iridocorneal estrecho.

- Dentro de que sea causado de forma secundario a otra patología encontramos:

-Síndrome de pseudoexfoliación, se produce un bloqueo trabecular por el depósito de una sustancia fibrilar en el segmento anterior del ojo mostrando un patrón de diana, puede ser monocular o binocular, con cierto grado de asimetría.

-Glaucoma pigmentario, el síndrome de dispersión pigmentaria consiste en un depósito de pigmento del iris al descamarse sobre el endotelio corneal, malla trabecular, periferia del

cristalino y en la región intermedia del iris. Este síndrome no siempre evoluciona a glaucoma, siendo más frecuente en miopes, en cuanto a la PIO hay grandes fluctuaciones pudiendo superar los 50 mmHg en ojos no tratados.

-Glaucoma facogénico, el cristalino puede causar glaucoma tanto de ángulo abierto como por cierre angular, pudiendo encontrar tres subtipos: *facolítico*, que es de tipo inflamatorio causado por el escape de proteínas del cristalino a través de la cápsula de una catarata hipermadura; *por partículas del cristalino*, cuando restos corticales obstruyen la malla trabecular tras una extracción de catarata, capsulotomía o traumatismo ocular y *facoantigénico*, donde los pacientes se sensibilizan a sus propias proteínas del cristalino tras una operación o un traumatismo penetrante, dando lugar a una inflamación granulomatosa.

-Tumores intraoculares (glaucoma primario y secundario), hay diversos tumores que pueden causar glaucoma crónico unilateral, los más comunes son los melanomas coroides, quistes uveales y otros tumores de coroides y retina que producen glaucoma por cierre angular secundario.

-Glaucoma traumático, de tipo secundario de ángulo abierto y unilateral se produce por la recesión angular debida a un desgarro en el cuerpo ciliar, el ángulo comienza a reducirse o cerrarse asociándose a una lesión en la malla trabecular.

-Glaucoma corticoesteroideo, es un tipo de glaucoma de ángulo abierto causado por el uso prolongado de corticosteroides, depende del tipo y potencia del fármaco, la vía y la frecuencia de administración; produce aumento de la PIO, pero tras la suspensión de la medicación se normalizará tardando cierto tiempo. ^[1-2]

1.1.4 Factores de riesgo

Existen una serie de circunstancias por las que los pacientes tienen un mayor riesgo de sufrir glaucoma como son:

- Grosor corneal delgado e hipertensión ocular (presión intraocular mayor de 21 mmHg).
- Edad: a partir de los 60 años el riesgo aumenta.
- Antecedentes familiares: multiplican por casi 4 el riesgo de la población general, ya que el glaucoma de ángulo abierto tiene componentes hereditarios, por lo que es conveniente realizar exploraciones periódicas.
- Raza: los pacientes de raza negra tienen 6 veces más riesgo, además de desarrollarse a edades más tempranas.
- Factores vasculares: diabetes, hipertensión arterial, migrañas, enfermedades reumatológicas, entre otras.
- Pacientes bajo tratamiento con corticosteroides.
- Signos en el ojo de obstrucción del ángulo: pseudoexfoliación (material proteico) y pigmento.

- Enfermedades retinianas y miopía alta, al ser más susceptibles a que la presión origine lesiones. ^[1-2]

1.1.5 Estadios

Hay diferentes clasificaciones para poder cuantificar y evaluar el grado de evolución de esta patología:

- Hodapp-Anderson-Parrish: esta clasificación se basa en la desviación media en el campímetro Humphrey, solo es aplicable para campo visual blanco-blanco con un tamaño de estímulo III, utilizando la estrategia 24-2 SITA-standard, por lo que el punto de partida es la perimetría estática automatizada, la cual detecta y cuantifica el daño. Los pacientes con glaucoma pueden clasificarse según sus sensibilidades de campo visual en función del número y la profundidad de los puntos defectuosos considerando su desviación media (DM).

Este sistema de clasificación H-P-A es clínicamente útil al considerar dos criterios:

- La extensión general del daño, usando tanto el valor de MD.
- El número de puntos defectuosos en el mapa de probabilidad de desviación del patrón Humphrey de la prueba 24-2, SITA-STANDARD. Además, tiene en cuenta la proximidad de los defectos a la fijación. ^[13]

DEFECTO	DM	DSM	Sensibilidad central
LEVE	Menos que -6dB	Menos de 14 puntos con $p < 5\%$, o menos de 8 puntos $p < 1\%$	No hay ningún punto central con sensibilidad inferior a 15 dB.
MODERADO	Menos que -12dB	Menos de 27 puntos con $p < 5\%$ o menos de 15 puntos con $p < 1\%$.	No hay ningún punto central con sensibilidad de 0 dB
AVANZADO	Más que -12dB	Más de 27 puntos con $p < 5\%$ o más de 15 puntos con $p < 1\%$.	Si hay algún punto central con sensibilidad de 0 dB

Tabla 1: clasificación H-P-A **Abreviaturas:** DM: Desviación media. DSM: Desviación estándar patrón.

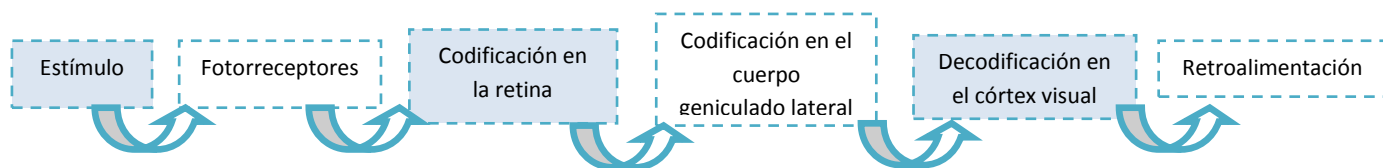
- Mills: En 2006 se propuso un nuevo sistema similar al H-P-A pero con 6 estadios (siendo el estadio 0 un ojo sano), pero requiere de mayor tiempo a la hora de analizar los campos visuales, por lo que es menos útil para el uso clínico. ^[14-15]
- Aulhorn-Karmeyer, se trata de una clasificación basada según el tipo de escotoma; Brusini, esta clasificación estadía los defectos glaucoma en 5 estadios basándose en las cifras de MD, PSD y varianza corregida de la pérdida (CLV) obtenidos de la perimetría Humphrey y Octopus y FDT, que es una tabla cuya clasificación se basa en la perimetría de doble frecuencia, clasificándose en 5 estadios, teniendo en cuenta la MD y PSD. ^[16-17]

1.2 Función visual

En el momento que la luz entra en el ojo a través de la córnea, es enfocada en la retina, para a continuación ser refractada en la cornea anterior, por la diferencia entre los Índices de refracción del aire ($n=1$) y de la cornea ($n=1,376$) y a que tiene una gran curvatura. Después, la luz se vuelve a refractar al llegar a la cara anterior y posterior del cristalino, al ser más elevado el índice del cristalino que el del humor acuoso y vítreo.

El proceso visual está compuesto por varias etapas:

- Organización del estímulo luminoso, una vez que los rayos de la luz se refaccionan y las imágenes son enfocadas sobre la retina.
- Fototransducción, en la que se produce la transformación de los fotones de la luz en una señal nerviosa, esta etapa se efectúa en los fotorreceptores de la retina.
- Codificación de la señal visual en la retina, por medio de las células bipolares y ganglionares, se procesa la actividad neural en la retina y a través del nervio se transmiten mediante impulsos codificados.
- Codificación de la señal visual en el tálamo, la señal visual de la retina se amplifica en los cuerpos geniculados laterales.
- Decodificación de la señal visual en el córtex, se procesa la señal visual en el lóbulo occipital y a continuación pasa a las áreas de asociación y en la zona temero-parieto-occipital se interpreta y se produce la percepción visual.
- Finalmente se encuentra la retroalimentación en el sistema visual, que son los reflejos del sistema visual como el control de los movimientos oculares, acomodación... ^[18]



En la función visual intervienen dos tipos de fotorreceptores de la retina, los conos y los bastones. A nivel fotópico, es decir con altas luminancias, son los conos situados en la fovea los encargados de la visión. En bajos niveles de iluminación, es decir a nivel escotópico, la visión es mediada por los bastones, distribuidos en la región extrafoveal y por tanto retina periférica. La transición entre ambos la encontramos a nivel mesópico. ^[19]

1.2.1 Agudeza visual (AV)

La principal característica visual que medimos al valorar la función de visual es la agudeza visual, que se define como la capacidad de distinguir un detalle que subtiende un ángulo determinado.

Hay dos tipos principales de AV, la estática (foveal o central) que mide la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer y resolver detalles espaciales en unas condiciones en las que el test posee un alto contraste y un gran nivel de iluminación, su soporte neural es el sistema parvocelular. Por otro lado, está la AV dinámica, referida a estímulos en movimiento, es útil para valorar el estado del sistema visual en actividades como son la conducción, la práctica deportiva, etc. En este caso el soporte neural es el sistema magnocelular. ^[20]

Hay diversos factores que difieren en la medida de la AV a nivel del estímulo, como son el nivel de luminancia, contraste, duración del estímulo o tiempo de exposición y distribución espectral de la luz (color). Por otra parte hay factores ópticos, dentro de la parte óptica del sistema visual: desenfoque, pupila y estado de acomodación. Y finalmente encontramos los factores neurales que son los receptores, el estado de adaptación y, la localización del estímulo. ^[1]

1.2.2 Sensibilidad al contraste

Esta prueba evalúa la fisiología de la función visual, ya que la medición de la AV está limitada al intervalo de alto contraste.

Hay dos tipos de sensibilidad al contraste(SC), la SC espacial, que valora la habilidad de detectar la diferencia de luminancia si las dos áreas están próximas y la SC temporal, si las dos áreas suceden al mismo tiempo, evaluándose la habilidad de detectar la diferencia de luminancia. Depende de diversos factores, como el nivel de iluminación, la excentricidad retiniana y la edad del sujeto. ^[21]

1.2.3 Campimetría

La campimetría computerizada o campo visual (CV) es una prueba no invasiva, la cual nos permite explorar el estado funcional de la sensibilidad del campo visual.

La perimetría, generalmente se realiza en una cúpula blanca bajo iluminación fotópica. La luminancia del objeto se puede variar entre 51-0 dB, la variación de su intensidad se consigue modificando el tamaño o la luminancia del objeto. El tamaño del estímulo se establece antes de iniciar la exploración, por lo que durante su realización solo se variará la luminancia, para así determinar el umbral de cada punto explorado en el campo visual.

El análisis de la prueba se realiza mediante un software que presenta un mapa de la sensibilidad en los puntos explorados del campo visual, junto a los falsos negativos, falsos positivos y pérdidas de fijación, necesarios para poder valorar la fiabilidad de la prueba. En condiciones normales, existe simetría entre ambos ojos.

- Las pérdidas de fijación indican la inestabilidad de la mirada en el transcurso de la prueba, se detecta presentando estímulos en la mancha ciega fisiológica, es por ello por lo cual no deberían ser percibidos. Para dar esta prueba como válida debe ser inferior a 3.
- Los falsos positivos, aparecen cuando el paciente aprieta el pulsador cuando no se ha presentado ningún estímulo, estas deben ser inferiores al 15%.
- Por el contrario los falsos negativos son las ocasiones en las que el sujeto no ha presionado el pulsador, pero sí ha aparecido un estímulo luminoso con una intensidad superior al umbral, no deben superar el 20%. ^[22]

1.2.4 Tomografía de coherencia óptica (OCT)

La tomografía de coherencia óptica (OCT) es un método no invasivo, el cual realiza secciones ópticas en tiempo real gracias al tiempo de retardo del eco y la magnitud de luz dispersa en las microestructuras de la retina, como la capa de fibras nerviosas. Está basado en el interferómetro de Michelson de baja coherencia (fig. 7) de una fuente de diodo luminiscente con una longitud de onda de 820 nm, por tanto cercana al infrarrojo. Se proyecta dicho haz de luz hacia un espejo parcialmente reflectivo creando así dos haces de luz, sirviendo uno de referencia y el otro en la toma las medidas;

este último se dirige hacia al ojo del paciente y es reflejado por las estructuras intraoculares y tejidos dispersándose en la retina, a continuación los dos

haces vuelven al espejo, se recombinan y se transmiten hacia un fotodetector, el cual resuelve las señales de interferencia mediante una transformación de Fourier. Estos haces son comparados con los producidos al emitir la misma luz sobre un espejo de referencia situado a una distancia conocida, permitiéndonos así analizar la cámara anterior y visualizar el ángulo en múltiples secciones trasversales a diferente profundidad, en cada análisis se realiza entre 128 -768 barridos, adquiriendo información de 1024 puntos, también nos permite realizar precisos controles de los cambios del nervio óptico y en la capa de fibras nerviosas. [23-24]

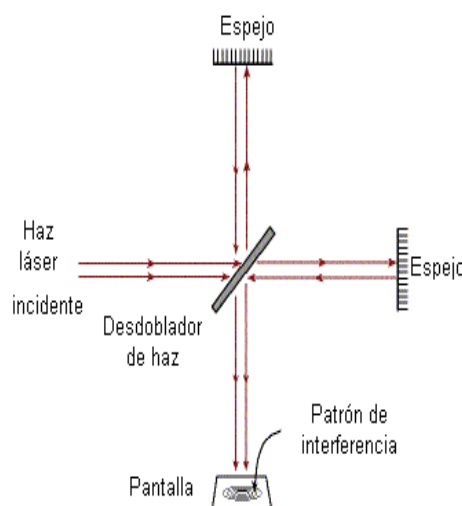


Fig. 7: Representación esquemática del interferómetro de Michelson.

1.2.5 Encuesta de calidad de vida

El NEI VFQ-25 (National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire-25), es una encuesta de calidad desarrollada por Carol Mangione, con el fin de poder evaluar la percepción de calidad de vida relacionada con la función visual y el bienestar en personas que padecen alguna enfermedad ocular crónica, como es el glaucoma. [25]

Permitiéndonos valorar subjetivamente si la enfermedad ocular y sus respectivos tratamientos, interfieren en la calidad de vida relacionada con la función visual en la vida cotidiana de los pacientes.

La escala NEI VFQ-25 está compuesta por 25 preguntas cada una con 5 o 6 opciones de respuesta, pudiendo ser 2 preguntas omitidas (relacionadas con la conducción), en este caso el examen constaría de 23 preguntas. Estas preguntas se encuentran agrupadas en 3 partes con diferentes temáticas que son: vista y salud general, dificultad en las actividades y manera de reaccionar a los problemas de la vista. [26]

La calificación de este test tiene un rango de puntuación que va de 0 a 100, siendo el 0 el más bajo y el 100 el mejor posible, correspondiendo con una calidad de vida y función visual óptimas. [27]

El total se obtiene sumando la puntuación obtenida entre todas las respuestas y dividiendo dicho valor entre el número de preguntas contestadas, aquellas que se dejan sin contestar no se tienen en cuenta para obtener el promedio. [28]

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este estudio es determinar si existe una afectación en la calidad de vida que poseen los pacientes en función a los diferentes grados de severidad de glaucoma mediante su evaluación a través de la medida de AV y SC, campimetría, OCT y el cuestionario de calidad de vida relacionada con la función visual NEI-VFQ 25.

Los objetivos específicos son:

1. Estudiar si existe relación entre el grado de evolución del glaucoma con la disfunción visual (AV y SC).
2. Estudiar si existe relación entre la disfunción visual (AV y SC) y el daño campimétrico.
3. Estudiar si existe relación entre la disfunción visual (AV y SC) y la calidad de vida.
4. Estudiar si existe relación entre el daño estructural con la calidad de vida.
5. Estudiar si existe relación entre el daño estructural del nervio óptico y el daño campimétrico.
6. Estudiar si existe relación entre la disfunción visual (AV y SC) y el daño estructural (OCT)
7. Estudiar la utilidad del cuestionario de calidad vida NEI- VFQ-25 en el manejo de pacientes glaucomatosos.
8. Estudiar si existe relación entre la alteración campimétrica y la calidad de vida.

3. METODOLOGÍA

3.1. Criterios de inclusión y exclusión

Hemos evaluado 73 ojos de 80 pacientes diagnosticados de glaucoma por la Unidad de Glaucoma del Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS). Todos los sujetos fueron informados del objetivo de dicho estudio y firmaron un consentimiento informado. El diseño del estudio siguió las directrices de la Declaración de Helsinki para investigaciones biomédicas en humanos. Se sometieron a una serie de pruebas exploratorias para dicho estudio en la Unidad de Función visual del servicio de Oftalmología de este mismo hospital.

CRITERIOS INCLUSIÓN	CRITERIOS EXCLUSIÓN
Diagnóstico definido de glaucoma.	Enfermedad neurológica desmielinizante.
Rango de edad comprendido entre 18 y 85 años.	Incapacidad que impida la correcta realización del plan de exploración.
Defecto refractivo inferior a 5 dioptrías de equivalente esférico	Intervención de cirugía ocular en los 3 últimos meses.
Pacientes sin patología sistémica que pudiera producir afectación ocular	Enfermedad oftalmológica distinta de glaucoma.
Longitud axial entre 21 y 25mm.	Tratamiento láser.
PIO controlada con tratamiento.	Traumatismo ocular.
	Opacidad de medios.
	Presión arterial no controlada (>180/>100)
	Embarazo.

3.2 Plan de exploración

Todos los sujetos que formaron parte del estudio se sometieron al mismo protocolo exploratorio que incluyó: toma de agudeza visual, sensibilidad al contraste, perimetría automatizada, tomografía de coherencia óptica y encuesta de calidad NEI-VFQ 25.

3.2.1 Agudeza Visual (AV)

Se valoró monocularmente la AV en visión lejana, a 4 metros con iluminación mesópica baja, utilizándose el optotipo ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) descrito por Ian Bailey y Jan. Lovie-Kitchin (Australia, 1967).



Fig.8: Optotipo ETDRS.

Las letras están diseñadas en progresión logarítmica (fig. 8), expresado en logaritmo del mínimo ángulo de resolución (Log MAR), donde el valor normal es

0 (Logbase 10(1)=0). Cada línea contiene el mismo número de letras, con un espaciado constante entre líneas y letra. La AV que se anota es la última línea completa leída por el paciente.

3.2.2 Sensibilidad al contraste (SC)

Se empleó el test Pelli-Robson (Pelli-Robson Contrast Sensitivity Chart; Essex, UK), que está compuesto por una tarjeta con unas dimensiones de 86 x 63 cm, formada por 16 tríos de letras de 4.9 x 4.9 cm con una frecuencia espacial en torno a 1 ciclo/grado, cada trío posee el mismo contraste y va disminuyendo con un factor de 0.15 unidades logarítmicas (fig. 9). Se realizó este test tras la toma de agudeza visual, siendo desarrollado bajo condiciones de iluminación fotópica y 1 metro de distancia. [29]



Fig.9: Test Pelli-Robson.

3.2.3 Perimetría computerizada

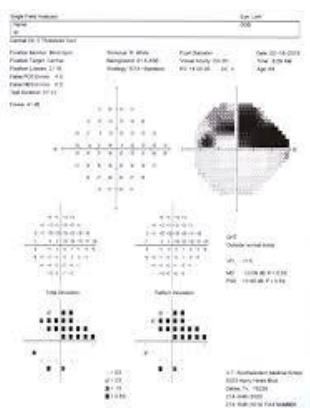


Fig. 10: Informe de campimetría de paciente glaucomatoso.

Para valorar el campo visual se utilizó el campímetro Humphrey (Zeiss, Alemania) empleando el programa 24-2 y la estrategia SITA-estándar (Swedish Interactive Testing Algorithm).

Al utilizarse el programa 24-2, 54 puntos serán estudiados, permitiendo la valoración de la sensibilidad del campo visual del paciente con una extensión 30º en zona nasal y 24º de campo temporal, superior e inferior.

Para considerar válida la prueba las pérdidas de fijación, la tasa de falsos positivos y falsos negativos tuvieron que ser inferiores al 20%. Una vez siendo válida nuestra prueba, consideraremos para nuestro estudio los datos de la desviación media (DM), el defecto sobre modelo (DSM) y el índice de campo visual visual (VFI) dispuestos en el informe como podemos ver en la fig. 10.

3.2.4 Tomografía de coherencia óptica

Se empleó el tomógrafo Spectralis-OCT (Heidelberg Eng. Alemania), teniendo en cuenta para el estudio los siguientes parámetros como son el promedio de capa de fibras nerviosa de la retina en toda el área (average thickness) y el espesor medio de la CFNR en los 6 cuadrantes (superior, inferior, nasal superior e inferior y temporal superior e inferior). Fue utilizado para ello el protocolo RNFL Circle Scan, con el cual realiza un barrido circular con un diámetro de 12º y un ángulo de 30º, activándose una ayuda para facilitar la fijación del paciente que se situará en la zona nasal, en la pantalla aparece un círculo el cual debemos centrarlo sobre la cabeza del nervio óptico (fig. 11), la distancia entre el anillo neuroretiniano de la cabeza del nervio óptico y la línea circular debería ser idéntica alrededor del círculo.

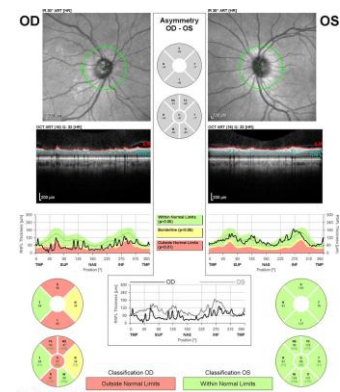


Fig. 11: Hoja de resultados "RNFL y ONH: optic disc cube 200x200.

3.2.5 Encuesta de calidad NEI-VFQ 25

Hay diferentes encuestas de calidad de vida relacionadas con la función visual, siendo el cuestionario NEI VFQ-25 el elegido, se realizó a todos los pacientes las 25 cuestiones pudiendo ser omitidas las 2 preguntas relacionadas con la conducción. El rango de puntuación va de 0-100, y el valor total será la suma de la puntuación obtenida en todas ellas entre el número de preguntas contestadas. Cuanto mayor sea el valor obtenido mayor será la calidad visual.

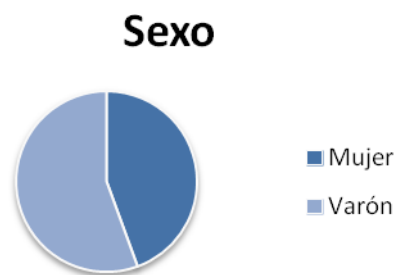
3.2.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS (versión 23.0; IBM Corporation, Somers, NY, EEUU) tras ser importada la base de datos creada en Excel (Microsoft, Redmon, EEUU).

4. RESULTADOS

4.1 Resultados datos demográficos

En este estudio se incluyeron un total de setenta y tres ojos glaucomatosos de 80 pacientes, tras descartar 7 de ellos por insuficientes calidad o errores de segmentación en OCT y parámetros de calidad de CV (falsos positivos y pérdidas de fijación) fuera de los límites establecidos. Dentro de los pacientes estudiados, 33 ojos pertenecían a mujeres (45.20%) y 40 a varones (54.80%).



Estos fueron clasificados según su grado de evolución, en base a su defecto campimétrico siguiendo la clasificación H-P-A (leve, moderado y avanzado):

DEFECTO	NÚMERO DE OJOS	EDAD (años)	ANOVA
LEVE	36	68,72±8,59	0.198
MODERADO	17	72,35±11,39	
AVANZADO	20	73,30±10,56	

Tabla2: Datos descriptivos según la edad de los pacientes en función de los tres grupos (leve, moderado, avanzado).

Se realiza un ANOVA de 1 factor, para estudiar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de pacientes (leve, moderado y avanzado), no habiendo encontrando diferencias estadísticamente significativas para la edad entre grupos ($p=0.198$). (Tabla 2)

4.2 Resultados exploración función visual

	LEVE	MODERADO	AVANZADO	ANOVA Sig.
AV (Logmar)	0,11±0,13	0,25±0,13	0,25±0,24	<0.001
SC	1,52±0,26	1,18±0,27	0,93±0,36	<0.001

Tabla 3: Media \pm desviación media de AV y SC entre los tres grados de severidad. Anova muestra el nivel de significación. Abreviaturas: **AV:** agudeza visual **sig:** relación significativa

El análisis de la AV y SC muestra que existen diferencias significativas ($p<0.001$ y $p<0.001$, respectivamente) entre grupos.

Los pacientes de grado moderado muestran una AV significativamente menor con respecto al leve ($p<0.001$), del mismo modo en los pacientes del grupo avanzado se observa una AV significativamente menor con respecto al moderado ($p=0.02$). En el caso del grado avanzado se mostró una AV significativamente menor con respecto al leve ($p<0.001$).

En el caso de la SC, el grado moderado presenta unos valores significativamente menores con respecto al grado leve ($p<0.001$) y el grado avanzado muestra una SC significativamente menor respecto al grado moderado ($p=0.02$). Finalmente el grado avanzado muestra unos valores significativamente menores con respecto al grado leve ($p<0.001$) (tabla 3)

4.3 Resultados perimetría automática Humphrey

	LEVE	MODERADO	AVANZADO	ANOVA Sig.
DM(dB)	-0,57±1,89	-7,05±1,81	-19,57±5,16	<0.001
DSM(dB)	2,22±1,68	6,38±2,68	10,21±3,03	<0.001
VFI	97,58±3,25	87,17±5,27	40,7500±19,89	<0.001
PHG	1,69±0,85	2,88±0,48	2,95±0,22	<0.001

Tabla 4: Media \pm desviación media de los parámetros de la perimetría automática Humphrey entre los tres grados de severidad. Anova muestra el nivel de significación. Abreviaturas: **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemis campo glaucoma **sig:** relación significativa.

En el análisis de los diferentes parámetros de la perimetría, se encuentra que existen diferencias significativas entre grupos para los parámetros DM, DSM, VFI y PHG ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$ y $p<0.001$, respectivamente).

En cuanto al estudio de la afectación según la severidad, en el grado moderado con respecto al grado leve se obtuvo unos valores significativamente mayores en la DSM y PHG ($p<0.001$, $p<0.001$, respectivamente) y significativamente menores de DM y VFI ($p<0.001$, $p<0.001$, respectivamente), posteriormente se comparó al grado avanzado con el moderado, siendo la DM y VFI significativamente mayores ($p<0.001$, $p<0.001$, respectivamente) y la DSM significativamente menor ($p<0.001$), por el contrario el patrón de hemis campo de glaucoma, no se encontraron cambios significativos ($p=0.580$). El grado avanzado mostró unos valores significativamente mayores en la DSM y PHG ($p<0.001$, $p<0.001$, respectivamente) y significativamente menores en DM y VFI ($p<0.001$, $p<0.001$, respectivamente) con respecto al grado leve. (Tabla 4)

4.4. Resultados de la exploración de la CFNR con Spectralis OCT

	LEVE	MODERADO	AVANZADO	ANOVA Sig.
AVERAGE	87,77±12,85	70,75±22,29	56,75±22,30	<0.001
T	60,33±11,83	57,68±14,98	47,65±18,75	0.01
TS	114,72±24,52	88,06±22,71	75,65±32,82	<0.001
TI	116,81±28,69	84,31±44,06	64,20±36,95	<0.001
N	73,47±17,12	62,94±19,44	44,00±26,06	<0.001
NS	100,44±19,14	77,50±43,91	67,05±33,14	<0.001
NI	102,83±23,51	84,62±29,06	63,25±41,94	<0.001

Tabla 5: Media \pm desviación media de los parámetros de la CFNR con Spectralis OCT entre los tres grados de severidad. Anova muestra el nivel de significación. Abreviaturas: **T**: temporal **TS**: temporal superior **TI**: temporal inferior **N**: nasal **NS**: nasal superior **NI**: nasal inferior **sig**: relación significativa

En el análisis Anova de CFNR, se observa que existen diferencias significativas entre grupos, en los 7 sectores analizados.

Al evaluar el promedio del espesor de CFNR por sectores en función a su estadio, los pacientes del grado moderado presentaron un espesor de CFNR menor que los de grado leve en los 7 sectores ($p<0.001$ en todos ellos). Los pacientes del grupo avanzado presentaron un espesor significativamente menor en los sectores N, NS y NI ($p<0.001$, $p<0.001$ y $p<0.001$, respectivamente) respecto al grupo moderado, no siendo este adelgazamiento significativo en el resto de cuadrantes. Por otro lado, hemos observado una disminución significativa en todos los sectores ($p<0.001$, para los siete cuadrantes) de este último grupo con respecto al grado leve. (Tabla 5)

4.5. Resultados del cuestionario NEI-VFQ 25

	LEVE	MODERADO	AVANZADO	ANOVA Sig.
NEI-VFQ 25	85,79±8,82	73,96±11,16	69,09±7,59	<0.001

Tabla 6: Media \pm desviación media de resultados del cuestionario NEI-VFQ 25 entre los tres grados de severidad. Anova muestra el nivel de significación. Abreviaturas: **sig**: relación significativa.

En los resultados obtenidos en el cuestionario NEI-VFQ 25 se encontró que existen diferencias significativas entre grupos ($p<0.001$).

Con respecto cómo se ve afectado el resultado del cuestionario NEI-VFQ 25 en función a los estadios, se encuentra que los valores obtenidos por los pacientes de grado moderado son significativamente menores con respecto al grado leve ($p<0.001$), por el contrario no existen diferencias significativas ($p=0.125$) entre el grado moderado y avanzado. En el grado avanzado los resultados obtenidos fueron significativamente menores que en el grado leve ($p<0.001$). (Tabla 6).

4.6 Estudio de correlaciones

4.6.1 Correlación entre parámetros funcionales y estructurales con el grado de severidad del glaucoma

	AV	SC	DM	DSM	VFI	PHG	VFQ
Grado	0.665 <0.001	-0.661 <0.001	-0,922 <0.001	0.827 <0.001	-0.869 <0.001	0.636 <0.001	-0.628 <0.001

	Average	T	TS	TI	N	NS	NI
Grado	-0.338 0.004	-0.338 0.04	-0.544 <0.001	-0.554 <0.001	-0.523 <0.001	-0.443 <0.001	-0.487 <0.001

Tabla 7: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre parámetros funcionales y estructurales con el grado de severidad del glaucoma. Abreviaturas: **AV:** agudeza visual **SC:** sensibilidad al contraste **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemicampo glaucoma **T:** temporal **TS:** temporal superior **TI:** temporal inferior **N:** nasal **NS:** nasal superior **NI:** nasal inferior

Existe una correlación entre el grado de severidad con la AV, DSM y PHG de forma moderada, directa y estadísticamente significativa. Por el contrario la SC, el espesor de la CFNR, el resultado del cuestionario NEI VFQ-25, el VFI y la DM tienen una correlación inversa, moderada y estadísticamente significativa con el estadio.

4.6.2 Correlación entre AV y SC

	SC
AV	-0.623 <0.001

Tabla 8: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre agudeza visual y sensibilidad al contraste. Abreviaturas: **AV:** agudeza visual **SC:** sensibilidad al contraste.

Existe una correlación moderada e inversa, estadísticamente significativa, entre la AV (logMar) y la SC ($r=-0.623$).

4.6.3 Correlación entre AV y campo visual

	DM	DSM	VFI	PHG
AV	-0.681 <0.001	0.555 <0.001	-0.653 <0.001	0.495 <0.001

Tabla 9: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre agudeza visual y parámetros campimetría. Abreviaturas: **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemicampo glaucoma.

Existe una correlación inversa, moderada y estadísticamente significativa entre la AV y los parámetros DM y VFI ($r=-0.681$ y $r=-0.653$, respectivamente). Por el contrario la DSM y PHG

muestran una correlación directa, moderada y estadísticamente significativa ($r=0.555$ y $r=0.495$ respectivamente) respecto a la AV.

4.6.4 Correlación entre AV y NEI VFQ-25.

NEI VFQ-25	
AV	-0.475 <0.001

Tabla 10: Coeficiente de correlación de Pearson y la significatividad bilateral entre agudeza visual y cuestionario NEI VFQ-25. Abreviaturas: **AV:** agudeza visual

Se encuentra una correlación moderada, inversa y estadísticamente significativa con la agudeza visual (logMar) ($r=-0.475$).

4.6.5 Correlación entre SC y NVFQ-25.

NEI VFQ-25	
SC	0.526 <0.001

Tabla 11: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre sensibilidad al contraste y NEI VFQ-25. Abreviaturas: **SC:** sensibilidad al contraste

Existe una correlación moderada, directa y estadísticamente significativa con la sensibilidad al contraste ($r=0.526$).

4.6.6 Correlación entre OCT y campo visual

	Average	T	TS	TI	N	NS	NI
DM	0.621 <0.001	0.406 <0.001	0.554 <0.001	0.547 <0.001	0.558 <0.001	0.443 <0.001	0.505 <0.001
DSM	-0.500 <0.001	-0.267 0.024	-0.432 <0.001	-0.480 <0.001	-0.444 <0.001	-0.406 <0.001	-0.390 0.001
VFI	0.599 <0.001	0.407 <0.001	0.501 <0.001	0.533 <0.001	0.557 <0.001	0.398 0.001	0.514 <0.001
PHG	-0.443 <0.001	-0.253 0.032	-0.493 <0.001	-0.378 0.001	-0.354 0.002	-0.328 0.005	-0.387 0.01

Tabla 12: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre parámetros campimetría y parámetros Spectralis OCT. Abreviaturas: **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemicampo glaucoma **T:** temporal **TS:** temporal superior **TI:** temporal inferior **N:** nasal **NS:** nasal superior **NI:** nasal inferior.

Existe una correlación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre el espesor de CFNR en todos sectores (T, TS, TI, N, NS y NI) y la DM y VFI. Por el contrario la correlación es moderada, inversa y estadísticamente significativa en los 7 sectores respecto a la DSM y el PHG.

4.6.7 Correlación entre SC y campo visual

	DM	DSM	VFI	PHG
SC	0.687 <0.001	-0.555 <0.001	0.645 <0.001	-0.556 <0.001

Tabla 13: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre sensibilidad al contraste y parámetros campimetría. Abreviaturas: **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemicampo glaucoma.

Se encuentra una correlación directa, moderada y estadísticamente significativa entre la SC y la DM y VFI ($r=0.687$ y $r=0.645$, respectivamente), por el contrario la correlación es inversa, moderada y estadísticamente significativa con la DSM y PHG ($r=-0.555$ y $r=-0.556$, respectivamente).

4.6.8 Correlación entre CV y NEI- NVFQ 25

	NEI VFQ-25
DM	0.609 <0.001
DSM	-0.567 <0.001
VFI	0.547 <0.001
PHG	-0.460 <0.001

Tabla 14: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre parámetros campimetría y cuestionario NEI VFQ-25. Abreviaturas: **DM:** Desviación media. **DSM:** Desviación estándar patrón. **VFI:** índice de campo visual **PHG:** patrón hemicampo glaucoma.

En el caso del cuestionario NEI VFQ-25, existe una correlación moderada, directa y estadísticamente significativa con el valor obtenido de la DM y VFI ($r=0.609$ y $r=0.547$, respectivamente). En el caso de la DSM y PHG muestran una correlación moderada e inversa, estadísticamente significativa ($r=-0.567$ y $r=-0.460$, respectivamente).

4.6.9 Correlación entre OCT y NEI- NVFQ 25

	Average	T	TS	TI	N	NS	NI
NEI VFQ-25	0.261 0.027	0.069 0.565	0.208 0.79	0.248 0.035	0.238 0.044	0.229 0.053	0.193 0.107

Tabla 15: Coeficiente de correlación de Pearson y significatividad bilateral entre parámetros OCT y cuestionario NEI VFQ-25. Abreviaturas: **T:** temporal **TS:** temporal superior **TI:** temporal inferior **N:** nasal **NS:** nasal superior **NI:** nasal inferior.

La correlación existente entre el espesor de los diferentes sectores de la CFNR con la del resultado del cuestionario NEI VFQ-25 es baja, positiva y no es estadísticamente significativa en ninguno de los siete sectores.

5. DISCUSIÓN

En este estudio de tipo prospectivo transversal, se realizaron diferentes análisis estadísticos entre ojos glaucomatosos de pacientes en diferentes estadios, con el fin de valorar la calidad de vida que presentan.

Estudios previos han mostrado que se produce una limitación en la realización de actividades diarias al depender los pacientes de su agudeza visual binocular y de su sensibilidad al contraste. A nivel estructural se produce una pérdida del espesor de la CFNR, principalmente en los sectores inferiores y superiores, a medida que evoluciona dicha patología esta pérdida se correlaciona con la disminución de la SC, AV y los progresivos defectos campimétricos. Estos hallazgos fueron confirmados por el presente estudio, así como en los de Richman et al.2010; Leung et al.2004; Zeyen et al.1993; Hood et al.2007. ^[30-33]

En primer lugar hemos observado que la AV muestra peores resultados a medida que progresa la enfermedad. Se observa como en estadios iniciales la AV se encuentra dentro de la normalidad y no es hasta fases más avanzadas cuando se ve en gran medida afectada, al conservarse la agudeza visual central (Ozeki, N et al. 2017), puesto que el haz papilomacular es el último en verse afectado. ^[34]

Existe una gran correlación entre la AV y la SC, habiendo observado que a peor AV mayor deterioro de la SC. También se observó una fuerte correlación entre la SC y la severidad de la enfermedad, además se han encontrado diferencias significativas incluso en el estadio más inicial (grupo leve), pudiendo ser este parámetro de gran interés para un diagnóstico precoz, del mismo modo que en el estudio de Richman et al. 2010. ^[35]

Mediante el análisis perimétrico de valoración de los defectos campimétricos, hemos observado un incremento de estos cuanto más avanzado es el estadio, por lo que la sensibilidad media se ve disminuida, produciéndose consecuentemente un aumento del daño focal. Inicialmente aparecen escotomas en forma de escalón nasal, alejándose así del patrón de hemicampo de los límites normales.

Algunos de los defectos que se pueden encontrar en pacientes glaucomatosos son una depresión generalizada, como expuso De Moraes et 2017, y un aumento de la mancha ciega, la cual es un defecto precoz de esta patología; considerando que los defectos tienden a situarse en los 30º centrales, utilizar la estrategia SITA estándar 24-2, permitió realizar un estudio más exhaustivo de esta región del campo visual. ^[36]

En nuestro estudio se mostró que existe una correlación de la SC con la pérdida de espesor de la CFNR, al igual que en el estudio de Amanullah S et al.2017, siendo esta pérdida de tipo difusa. Del análisis de los resultados de la OCT, se puede afirmar que la regla ISNT no se cumple a medida que se ve incrementado el grado de severidad, afectándose principalmente los sectores inferior y superior nasales, estando fuertemente correlacionados el daño estructural y la severidad de la enfermedad. ^[37]

Mediante el cuestionario NEI-VFQ 25, se valoró la calidad de vida de los sujetos. Analizando los resultados obtenidos podemos plantear la hipótesis de que la calidad se ve limitada al progresar la enfermedad, concordando estos resultados con los de Nelson S et al.2003, ya que

se obtiene unos resultados progresivamente menores en estadios mayores. Por otro lado, se puede observar cómo este cuestionario está altamente influenciado por los resultados de AV, SC y perimetría, pero no por el daño en la CFNR, por lo que no parece existir correlación entre ellos.

Se observa que en fases avanzadas, los pacientes tienen una mayor dificultad en la realización de las tareas diarias, necesitando en muchos casos ayudas externas. Al igual, muestran dificultad en la visualización de otros transeúntes, rótulos o semáforos mientras caminan por la calle, encontrándose impedidos de la posibilidad de conducir. Pero expresan una mayor dificultad en la conducción en horas de menor iluminación desde estadios iniciales, al encontrarse afectada la sensibilidad al contraste. ^[38]

Las aplicaciones clínicas potenciales demostradas por este estudio sería la implantación de la SC en las revisiones visuales periódicas, más allá de la mera medición de la AV. El glaucoma se trata de una patología “silenciosa”, es decir, que hasta estadios muy avanzados no muestra una sintomatología notable, permitiendo así realizar un diagnóstico precoz. Por otro lado el cuestionario NEI-VFQ 25, utilizado en este estudio, aporta información indirecta de la función visual de los pacientes y al estar correlacionado con otros parámetros como AV, SC y CV, será de gran utilidad en la práctica para el diagnóstico y manejo, como afirmó Lin S. et al. 2008, donde valoró la función visual con las anteriores pruebas mencionadas, mostrando que los cuestionarios de calidad vida tienen una gran correlación con ellas, siendo menor la calidad de vida en aquellos pacientes con la SC más mermada. ^[39- 41]

Las principales limitaciones de nuestro estudio son el tamaño muestral, tratándose de una muestra pequeña, de raza caucásica y de una misma zona geográfica, por lo que sería interesante realizar este estudio contando con un rango de población más amplio, mayor variedad de etnias/razas y de otras áreas geográficas, con el fin de poder confirmar la afectación de la calidad de vida asociada al daño estructural y funcional consecuentes de la enfermedad.

6. CONCLUSIONES

Del siguiente estudio podemos obtener las siguientes conclusiones:

1. El estadio de glaucoma afecta de forma directa a la AV y SC, siendo mayor el grado de afectación de la SC desde fases iniciales.
2. Aquellos pacientes con mayor alteración campimétrica mostraron unos valores de AV y SC menores.
3. Cuanto mayor es la afectación del estado de la función visual (AV y SC), menor es el resultado obtenido en el cuestionario NEI-VFQ 25, por lo que su valor disminuye a medida que se incrementa el grado de severidad del glaucoma.
4. Por el contrario, no existe una relación directa entre el daño estructural (OCT) que se produce en la CFNR, con respecto a la calidad de vida que presentan.
5. Cuanto mayor es la alteración producida en el espesor de la CFNR, mayor es el defecto visual encontrado en la campimetría, encontrando en fases iniciales un escalón nasal, hasta en fases avanzadas donde se produce una extensión generalizada del escotoma.
6. El daño estructural (OCT) que se produce en la neuropatía glaucomatosa afecta de forma directa a la función visual, cuanto mayor es el daño de la CFNR más mermadas se encuentran la SC y AV.
7. El cuestionario NEI-VFQ 25 ha demostrado tener utilidad en el manejo de pacientes glaucomatosos, ya que muestra su resultado una relación directa y altamente significativa con el estadio de la enfermedad.
8. Los pacientes en estadios más avanzados presentan unos mayores defectos campimétricos y es por tanto que su calidad de vida se ve mermada, por lo tanto se muestra una relación directa y altamente significativa entre la alteración campimétrica con el resultado del cuestionario NEI-VFQ 25.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. American Academy of Ophthalmology. Muñoz Negrete FJ. Glaucoma. Elsevier, D.L. 2009;2009
2. Kanski, Jack J. Oftalmología Clínica. Quinta Edición. Madrid. Elsevier, 2004. págs. 196-199. ISBN 978-84-8174-758-4
3. Thomas, R., & Walland, M. J. (2011). Primary angle-closure glaucoma is a multifactorial disease. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 39(7), 593–594.
4. Dr. Vishal Jindal. Glaucoma A Multifactorial Disease and Its Multidimensional Management. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 3, March 2013, ISSN 2250-3153
5. ABRADA RODRIGUEZ, Yunia Herbanía. Algunas consideraciones sobre la fisiopatología del glaucoma. *Rev Cubana Oftalmol* [online]. 2007, vol.20, n.2. ISSN 0864-2176.
6. Agarwal R, Gupta SK, Agarwal P, Saxena R, Agrawal SS. Current concepts in the pathophysiology of glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2009;57(4):257–266. doi:10.4103/0301-4738.53049
7. Tuulonen A, Airaksinen PJ. Initial glaucomatous optic disk and retinal nerve fiber layer abnormalities and their progression. *American Journal Ophthalmology* , Volume 111 , Issue 4 , 485 - 490.
8. Zeyen TG, Caprioli J. Progression of disc and field damage in early glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1993;111:62-65.
9. Hoffmann EM, Zangwill LM, Crowston JG, Weinreb RN. Optic disk size and glaucoma. *Surv Ophthalmol*. 2007;52(1):32–49.
10. Danesh-Meyer HV, Gaskin BJ, Jayasundera T, Donaldson M, Gamble GD. Comparison of disc damage likelihood scale, cup to disc ratio, and Heidelberg retina tomograph in the diagnosis of glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2006;90(4):437–441.
11. Spaeth GL. Development of glaucomatous changes of the optic nerve. En: Varma R, Spaeth GL, Parker KW(eds). Philadelphia, JB Lippincott, 1993.
12. Dr. Leonardo Pérez Díaz y Dra. Ana Dianela Nápoles García. Glaucoma del desarrollo: diagnóstico, tratamiento quirúrgico y seguimiento integral. *MEDISAN* vol.15 no.8 Santiago de Cuba ago. 2011
13. Budenz, DL; Rhee, P; Feuer, WJ; McSoley, J; Johnson, CA; Anderson, DR. Comparison of glaucomatous visual field defects using standard full threshold and Swedish interactive threshold algorithms. *Archives of ophthalmology*. Septiembre de 2002, Vol. 120, núm. 9, págs. 1136-1141. ISSN: 0003-9950
14. Susanna R Jr, Vessani RM. Staging glaucoma patient: why and how?. *Open Ophthalmol J*. 2009;3:59–64. Published 2009 Sep 17. doi:10.2174/1874364100903020059
15. Mills RP, Budenz DL, Lee PP, et al. Categorizing the stage of glaucoma from pre-diagnosis to end-stage disease. *Am J Ophthalmol*. 2006;141:24–30.
16. Asman P, Heijl A. Glaucoma Hemifield Test. Automated visual field evaluation. *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 812-819.
17. Antón A, Maquet JA, Mayo A, Tapia J, Pastor JC. Value of logistic discriminant analysis for interpreting initial of visual field defects. *Ophthalmology* 1997; 104: 525-531.

18. César Urtubia Vicario. Neurobiología de la visión. Edicions UPC. Capítulo 4, páginas 57-60.
19. M.C. Tripolonea, L. Issolioa,b, B. Silvaa , C. Paz Filgueiraa,c, D. Perezd , P. Barrionuevoa Contrast sensitivity in early glaucoma: effects of lighting level and eccentricity.
20. Agudeza Visual Dinámica. Trends Psychol. vol.26 no.3 Ribeirão Preto July./Sept. 2018. Lluïsa Quevedo, J. Antonio Aznar-Casanova, José Aparecido da Silva
21. Comparison of Contrast Sensitivity, Visual Acuity, and Humphrey Visual Field Testing in Patients with Glaucoma Anjali S. Hawkins, MD, PhD, Janet P. Szlyk, PhD, Ziba Ardickas, MA, Kenneth R. Alexander, PhD, and Jacob T. Wilensky, MD. Journal of Glaucoma 12:134–138 2003 Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
22. R. Martín. G. Vecilla. Manual de optometría.. Capítulo 2, páginas 46-52. Editorial Panamericana.
23. J.G. Fujimoto, Optical coherence tomography for ultrahigh resolution *in vivo* imaging. Nat. Biotechnol. 21(11), 1361–1367 (2003)
24. Fujimoto J: Optical coherence tomography: principles and applications. Rev Laser Eng 2003; 31:635–642.
25. C.M. Mangione, P.P. Lee, P.R. Gutierrez, et al. Development of the 25-item national eye institute visual function questionnaire. Arch Ophthalmol, 119 (2001), pp. 1050-1058
26. Carol M. Mangione, MD, MSPH; Paul P. Lee, MD, JD; Peter R. Gutierrez, MA; et al Karen Spritzer, BA; Sandra Berry, MS; Ron D. Hays. Development of the 25-list-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire.; for the National Eye Institute Visual Function Questionnaire Field Test Investigators. Arch Ophthalmol. 2001;119(7):1050-1058. doi:10.1001/archoph.119.7.1050
27. Belkys Rodríguez Suárez, Yaimara Hernández Silva, René Llanes Rodríguez, Zucell Veitía Roviroso, Katia Trujillo Fonseca, Michel Guerra Almaguer. NEI VFG-25 scale as a measuring instrument of the vision-related quality of life. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.
28. Diana Cristina Palencia Flórez, Paul Anthony Camacho López, Flor de María Cáceres Manrique. Confiabilidad de la escala NEI VFQ-25 en una población colombiana con enfermedad ocular crónica. Revista Mexicana de oftalmología Vol. 90. Núm. 4. páginas 153-208 (Julio - Agosto 2016)
29. Raul, Martín Herranz y Gerardo, Vecilla Antolínez. MANUAL DE OPTOMETRÍA. s.l. : Panamericana, 2011.
30. Richman, J; Lorenzana, LL; Lankaranian, D; Dugar, J; Mayer, J; Wizov, SS; Spaeth, GL. Importance of visual acuity and contrast sensitivity in patients with glaucoma. Archives of Ophthalmology. Diciembre de 2010, Vol. 128, núm.12, págs. 1576-1582. ISBN: 9781149291474.
31. Evaluation of scanning resolution on retinal nerve fiber layer measurement using optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. Leung CK¹, Yung WH, Ng AC, Woo J, Tsang MK, Tse KK. J Glaucoma. 2004 Dec;13(6):479-85
32. Zeyen TG, Caprioli J. Progression of disc and field damage in early glaucoma. Arch Ophthalmol 1993;111:62-65
33. Hood DC, Kardon RH. A framework for comparing structural and functional measures of glaucomatous damage. Prog Retin Eye Res 2007;26:688-710.

34. Ozaki N, Yuki K, Shiba D, Tsubota K. Evaluation of functional visual acuity in glaucoma patients. *Journal of Glaucoma*. 26 (3): 223-226 42
35. Importance of Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Patients With Glaucoma Jesse Richman, MD; Luciano L. Lorenzana, MD; Dara Lankaranian, MD; Jyoti Dugar, MD; Jason Mayer, MS; Sheryl S. Wizov, COA; George L. Spaeth, MD. *Arch Ophthalmol*. 2010;128(12):1576-1582
36. De Moraes, C. Gustavo. 24-2 Visual Fields Miss Central Defects Shown on 10-2 Tests in Glaucoma Suspects, Ocular Hypertensives, and Early Glaucoma. *Ophthalmology*, Volume 124, Issue 10, 1449 – 1456
37. Amanullah S¹, Okudolo J¹, Rahmatnejad K², Lin SC², Wizov SS³, Manzi Muhire RS², Hark LA^{1,2}, Zheng CX², Zhan T⁴, Spaeth GL. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. The relationship between contrast sensitivity and retinal nerve fiber layer thickness in patients with glaucoma. 2017 Dec;255(12):2415-2422
38. Quality of Life in Glaucoma and Its Relationship with Visual Function. Nelson, Patricia PhD; Aspinall, Peter PhD. Papasouliotis, Orestis PhD; Worton, Bruce PhD; O'Brien, Colm MD, FRCS, FRCOphth *Journal of Glaucoma*: April 2003 - Volume 12 - Issue 2 - p 139-150
39. Evaluation of Functional Visual Acuity in Glaucoma Patients. Naoki Ozeki;Kenya Yuki;Daisuke Shiba;Kazuo Tsubota; *Journal of Glaucoma*. 26(3):223–226, MAR 2017
40. Angel, H. D. F., Serna, J. C. B., & Valencia, A. M. G. (2018). Características del Nervio Óptico y la Retina Peripapilar en Glaucoma Primario de Ángulo Abierto. *Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología*, 48(1), 21-31.
41. Lin S, Mihailovic A, West SK, et al. Predicting Visual Disability in Glaucoma With Combinations of Vision Measures. *Transl Vis Sci Technol*. 2018;7(2):22. Published 2018 Apr 13. doi:10.1167/tvst.7.2.2
42. Ozaki N, Yuki K, Shiba D, Tsubota K. Evaluation of functional visual acuity in glaucoma patients. *Journal of Glaucoma*. 26 (3): 223-226